

Helsinki 03.05.99

PCT/FI 99 / 00294

REC'D 28 MAY 1999

WIPO

PCT

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

980828

Tekemispäivä
Filing date

09.04.98

Kansainvälinen luokka
International class

H 04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Monen samanaikaisen puhelun toteuttaminen matkaviestin-
järjestelmässä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

Satu Vasenius
Jaostopäällikkö

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 345,- mk
Fee 345,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Keksintö liittyy yleisesti matkaviestinjärjestelmiin ja erityisesti mo-
neen samanaikaiseen puheluun matkaviestinjärjestelmissä

Nykyaikaiset matkaviestinjärjestelmät tarjoavat tilaajille tavanomaisen puheensiirron lisäksi erilaisia datasiirto-ominaisuuksia. Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (tele service) ja verkkopalveluihin (bearer service). Verkkopalvelu on tietoliikennepalvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitäntöjen välille. Esimerkiksi mo-
10 deemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotexpalvelut. Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroniset verkkopalvelut.
15 Asynkronisessa verkkopalvelussa lähetävä ja vastaanottava päätelaite säilyttävät tahdistuksensa vain kunkin yksittäisen merkin ajan, joka siirretään. Synkronisessa verkkopalvelussa lähetävä ja vastaanottava datapääte ovat synkronoituneina toisiinsa koko datasiirron ajan. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalveluja, kuten transparenttipalvelu ja ei-transparenttipalvelu. Transparenttissa palvelussa siirrettävä data on strukturoimaton ja siir-
20 tovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparenttissa palvelussa lähetettävä data on strukturoitu protokollatayksiköihin (PDU) ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetysprotokollia.

25 Perinteisesti puhelut ovat olleet yhden palvelun (yhden yhteyden
puheluita), jolloin kukin puhelu on ollut puhtaasti esimerkiksi puhepuhelu tai
tietyn tyyppinen datapuhelu, joka on optimoitu tietylle palvelulle. Viimeaikoina
on kiinteissä dataverkoissa, erityisesti Internetissä, otettu käyttöön multimedi-
apuheluita, jotka tukevat samanaikaisesti useaa erityyppistä informaationsiirtoa
30 tai palvelua, kuten video, puhe, tiedoston siirto, jne.

Nykyisissä matkaviestinjärjestelmissä ei ole olemassa mitään erikoisverkkopalveluja multimediapuhelua tai monien datapalveluiden samanaikaista käyttöä varten. Datapuhelua varten on käytettävissä yksi liikennekanava, joka on joko transparentti (T) tai ei-transparentti (NT). Tarvittavasta siirtonopeudesta riippuen liikennekanava voi muodostua yhdestä alikanavasta (esim. TDMA-aikaväli) tai useammasta alikanavasta (esim. useita TDMA-aikavälejä

suurinopeuksista datasiirtoa varten, kuten HSCSD GSM-järjestelmässä). Liikennekanavan mahdollinen jaettu käyttö täytyy tehdä sovellustasolla, ts. loppukäyttäjän sovelluksissa. Aikakriittisten multimediapuheluiden, kuten videopuhelun (video phoning) täytyy käyttää transparentteja piirikytkettyjä verkkopalveluita, koska muut datapalvelut eivät voi taata siirtoviiveen vaihtelua, joka olisi riittävän lyhyt videopalvelulle. Liian pitkä siirtoviive aiheuttaa näkyviä häiriöitä videokuvassa vastaanottopäässä. Sovellukset, jotka eivät ole ajoituksen suhteen kriittisiä ja vaativat virheetöntä lähetystä, käyttävät tavallisesti ei-transparentteja verkkopalveluita. Esimerkkinä tällaisesta sovelluksesta voidaan mainita esimerkiksi datatiedostojen siirto.

Kuten edellä todettiin, nykyisten matkaviestinjärjestelmien ongelmana on, että ne tarjoavat joko transparentin tai ei-transparentin liikennekanavan tai pakettipalvelun (kuten GPRS, General Packet Radio Service) multimediapuhelulle, joka tehdään matkaviestimestä toiseen tai matkaviestimestä kiinteän verkon päätelaitteelle tai palvelimelle. Pakettiradiopalvelut tai ei-transparentti liikennekanava eivät ole sopivia kuvapuhelinpuhelulle (Video Phone) tai muille aikakriittisille sovelluksille. Transparentti verkkopalvelu vaatii datasiirtoa varten jonkin sovellustasoisen virheenkorjausprotokollan, jota ei yleensä ole optimoitu radioyhteyttä varten. Tämä tarkoittaa, että monipalvelu- ja/tai multimediamatkan täytyy aina käyttää transparenttia verkkopalvelua ja tehdä kaikki multipleksointi ja virheenkorjaus sovellustasolla loppukäyttäjien laitteissa.

Tulevaisuudessa matkaviestinjärjestelmiltä, erityisesti niin kutsutuilta 3. sukupolven järjestelmiltä, kuten UMTS (Universal Mobile Telecommunications Systems), tullaan lisäksi vaatimaan, että matkaviestinverkko ja matkaviestin tukevat useita samanaikaisia puheluita matkaviestimen ja eri kohteissa olevien useiden vastapuolien kanssa. Puhelut saattavat olla perinteisiä yhden yhteyden puheluita tai yllä kuvattuja multimedia- tai usean yhteyden puheluita. Tähän liittyy lisävaatimus, että eri yhteydet ja puhelut voidaan lisätä ja pudottaa pois toisistaan riippumatta.

Radiospektrin tehokas hyödyntäminen on avaintekijä matkaviestinverkkojen suunnittelussa ja toteutuksessa. Myös monipuhelut tulisi voida toteuttaa kanavakapasiteettia mahdollisimman tehokkaasti hyödyntäen. Myös monien puheluiden hallinta, esim. handoverin suorittaminen, pitäisi olla mahdollisimman yksinkertainen sekä matkaviestinverkolle että matkaviestimelle.

Keksinnön tavoitteena on täyttää muun muassa yllä kuvatut vaatimukset, erityisesti käytettävissä olevan kanavakapasiteetin mahdollisimman tehokas hyödyntäminen ja monien samanaikaisten puheluiden yksinkertainen handover-proseduuri.

- 5 Tämä saavutetaan menetelmällä kahden tai useamman samanaikaisen datapuhelun tuottamiseksi yhdelle matkaviestimelle matkaviestinjärjestelmässä. Menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmä käsittää vaiheet
- osoitetaan matkaviestimen kahdelle tai useammalle samanaikaiselle puhelulle vain yksi yhteinen liikennekanava, ja
- 10 jaetaan liikennekanavan kapasiteetti samanaikaisten puheluiden kesken.

Keksinnön kohteena ovat myös patenttivaatimuksen 13 mukainen matkaviestin ja patenttivaatimuksen 19 mukainen matkaviestinverkko.

- Keksinnön perusperiaatteen mukaisesti saman matkaviestimen
- 15 useille tai kaikille samanaikaisille puheluille varataan yksi yhteinen liikennekanava, jonka kapasiteetin puhelut jakavat. Käsitteellä liikennekanava tarkoitetaan tässä sekä yksittäistä liikennekanavaa että suurinopeuksisessa monikanavaisessa datasiirrosta käytettyä kahden tai useamman rinnakkaisen alikanavan joukkoa (esim. GSM-järjestelmän HSCSD-kanava). Käsitteellä puhelu
- 20 tarkoitetaan tässä sekä perinteistä yhden yhteyden puhelua että multimedia-tai monen yhteyden puhelua. Liikennekanava varataan, kun ensimmäinen puhelu tai ensimmäiset puhelut muodostetaan. Jos useita puheluita pystytetään samanaikaisesti, tämän yhden yhteisen liikennekanavan kapasiteetin määrittelee eri puheluiden yhdistetty kapasiteettivaatimus. Keksinnön ensisijaisessa
- 25 suoritusmuodossa liikennekanavan kapasiteettia säädetään dynaamisesti. Liikennekanavan, jolla on jo käynnissä yksi tai useampi puhelu, kapasiteettia lisätään tai jo allokoitu kapasiteetti jaetaan uudelleen, kun liikennekanavalle lisätään uusi puhelu tai vanhan puhelun uusi yhteys. Vastaavasti kapasiteettia vähennetään tai allokoitu kapasiteetti jaetaan uudelleen, kun liikennekanavalta
- 30 puretaan puhelu tai puhelun yhteys. Liikennekanava vapautetaan, kun viimeinen puhelu on purettu.

- Puhelut voivat olla ei-transparentteja puheluita (NT), transparenteja puheluita (T), tai multimediapuheluita, jotka sisältävät sekä NT-yhteyksiä että T-yhteyksiä. Tällöin multimediapuhelun transparentilla yhteydellä voidaan siirtää
- 35 ajoitukselle herkkää informaatiota, joka ei salli uudelleenlähetykseen perustuvan virheenkorjausprotokollan käyttöä, ja vastaavasti siirtää ei-trans-

parentisti vähemmän ajoitukselle herkkää informaatiota, joka sallii uudelleenlähetykseen perustuvan virheenkorjauksen. Näin keksintö mahdollistaa monipalvelupuheluiden toteuttamisen matkaviestinverkon perinteisen liikennekanavan kautta. Tarvittava multipleksointi ja demultipleksointi voidaan suorittaa

5 matkaviestinverkon päätelaitteissa ja verkkosovittimissa eikä sitä tarvitse suorittaa loppukäyttäjän toimesta sovellustasolla kuten tekniikan tason ratkaisuis-

Keksinnön eräässä suoritusmuodossa NT-puhelut, T-puhelut ja erilliset T- tai NT-yhteydet käyttävät loogisia linkkejä yhteisen radiolinkkiprotokollan (RLP) tai linkkiinpääsynohjausprotokollan (LAC) sisällä, joka on pystytetty liikennekanavalle matkaviestimen ja verkkosovittimen välille.

10

Puhelu voi olla myös pakettikytketty puhelu, jolloin pakettikytkettyä liikennettä siirretään samalla liikennekanavalla piirikytketyn liikenteen kanssa. Pakettikytketty liikenne edullisesti jakaa liikennekanavan kapasiteetin, joka on

15 saatavilla NT-liikennettä varten. Paketit esimerkiksi lähetetään RLP- tai LAC-protokollakehysten kanssa lomitettuna tai niihin kapseloituina.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti, jos matkaviestinverkko ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää tai vaadittua määrää siirtokapasiteettia, kun uusi puhelu tai uusi yhteys muodostetaan, käytettävissä oleva kapasiteetti jaetaan (uudelleen) puheluiden kesken. Matkaviestinverkko allokoii

20 pyydetyn kapasiteetin myöhemmin, kun kapasiteetti tulee vapaaksi verkossa.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti matkaviestin ja/tai verkko tarkkailee ainakin yhden puhelun tai yhteyden liikennettä, ja jos puhelussa tai yhteydellä ei väliaikaisesti ole dataliikennettä, käyttää vapaan resurssin väliaikaisesti toisen puhelun (puheluiden) tai yhteyden (yhteyksien) liikenteelle. Tämän ansiosta kaikki vapaa kapasiteetti liikennekanavassa käytetään joka hetki tehokkaasti hyväksi.

25

Keksintö optimoi liikennekanavakapasiteetin käytön (hyödyntämisen) verrattuna tapaukseen, jossa matkaviestimen erilliset samanaikaiset puhelut käyttävät erillisiä liikennekanavia. Estotilanteessa (congestion), ts. ruuhka-aikana, matkaviestinverkko kykenee tukemaan suurempaa määrää puheluita samalla käytettävissä olevalla liikennekanavakapasiteetilla. Liikennekanavan kapasiteettia voidaan dynaamisesti säätää ja jakaa puheluiden määrästä ja vaatimuksista riippuen. Samanaikaisten puheluiden hallinta on yksinkertaisempi. Esimerkiksi usean puhelun handover on yksinkertainen sekä

30

35 matkaviestinverkon ja matkaviestimen kannalta, koska vain yksi liikennekana-

va täytyy siirtää. Tästä seuraa, että perinteisiä handover-proseduureja voidaan soveltaa suoraan, mikä on etu erityisesti kun tuodaan monipuhelupalvelua nykyisiin matkaviestinjärjestelmiin.

- Seuraavassa kuvataan keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja vii-
- 5 taten oheisiin piirroksiin, joissa
- kuvio 1 esittää GSM-matkaviestinjärjestelmää,
- kuvio 2 esittää protokollia ja toimintoja, joita tarvitaan GSM-järjestelmän ei-transparenteissa verkkopalveluissa,
- kuvio 3 esittää järjestelmäkonfiguraation, jossa saman matkaviestimen MS useat samanaikaiset piirikytketyt puhelut voidaan toteuttaa GSM-ympäristössä,
- 10 kuvio 4 esittää yksityiskohtaisemman laitteistokonfiguraation, jolla saman matkaviestimen MS useat samanaikaiset piirikytketyt puhelut voidaan toteuttaa GSM-ympäristössä yhteisen RLP/LAC-linkin sisällä,
- 15 kuvio 5 esittää RLP/LAC-kehysten, jossa on virtuaalikanavatunniste,
- kuvio 6 havainnollistaa graafisesti virtuaalikanavia yhteisen liikennekanavan sisällä kuvion 4 suoritusmuodossa,
- kuvio 7 esittää järjestelmäkonfiguraation, jossa saman matkaviestimen MS samanaikaiset piirikytketyt puhelut ja pakettikytketyt puhelut voidaan toteuttaa GSM-ympäristössä,
- 20 kuvio 8 havainnollistaa pakettidatakehysten ja LAC-kehysten siirtämistä lomitettuina yhteisen liikennekanavan läpi,
- kuvio 9 esittää järjestelmäkonfiguraation, jossa saman matkaviestimen MS samanaikaiset piirikytketyt puhelut ja pakettikytketyt puhelut voidaan toteuttaa 3. sukupolven radioaccessjärjestelmässä, kuten UMTS,
- 25 kuvio 10 esittää yksityiskohtaisemman lohkokaaavion kuvion 9 tyyppiselle järjestelmäkonfiguraatiolle,
- kuvio 11 esittää järjestelmäkonfiguraation, jossa saman matkaviestimen MS samanaikaiset piirikytketyt puhelut ja pakettikytketyt puhelut voidaan toteuttaa puhtaassa 3. sukupolven radioaccessjärjestelmässä, jossa IWU-A ja MSC/IWF on integroitu yhteen,
- 30 kuvio 12 esittää järjestelmäkonfiguraation, jossa osia 3. sukupolven järjestelmästä, kuten LAC-protokolla, on integroitu 2. sukupolven MC/IWF:ään,
- 35 ja

kuvio 13 esittää lohkokaaavion matkaviestinkeskuksesta, jossa on keksintöä tukeva integroitu IWF-pooli.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa kaikissa digitaalisissa langattomissa tietoliikennejärjestelmissä, kuten solukkojärjestelmissä, WLL (Wireless Local Loop) ja RLL (Radio Local Loop) tyyppisissä verkoissa, satelliittipohjaisissa matkaviestinjärjestelmissä, jne. Tässä termillä matkaviestinjärjestelmä (tai verkko) tarkoitetaan yleisesti kaikkia langattomia tietoliikennejärjestelmiä. On olemassa useita monipääsymodulaatiotekniikkoja helpottamassa liikennöintiä, jossa on mukana suuri määrä matkaviestinkäyttäjiä. Nämä tekniikat sisältävät aikajakomonipääsyn (TDMA), koodijakomonipääsyn (CDMA) ja taajuusjakomonipääsyn (FDMA). Liikennekanavan fyysinen konsepti vaihtelee eri monipääsymenetelmissä, ollen ensisijaisesti määritelty aikavälin avulla TDMA-järjestelmissä, hajotuskoodin avulla CDMA-järjestelmissä, radiokanavan avulla FDMA-järjestelmissä, näiden yhdistelmällä, jne. Moderneissa matkaviestinjärjestelmissä on matkaviestimelle allokoitavissa suurinopeuksista datasiirtoa varten kahden tai useamman perusnopeuksisen liikennekanavan (alikanavan) joukko, ns. suurinopeuksinen liikennekanava. Tässä termillä liikennekanava tarkoitetaan sekä yksittäistä perusnopeuksista liikennekanavaa että kahden tai useamman perusnopeuksisen liikennekanavan muodostamaa suurinopeuksista liikennekanavaa. Esillä olevan keksinnön perusajatus on riippumaton liikennekanavan tyypistä ja käytetystä monipääsymenetelmästä.

Erityisen sopiva esillä oleva keksintö on datansiirto-sovelluksissa 3. sukupolven matkaviestinjärjestelmissä, kuten UMTS, ja digitaalisessa GSM-matkaviestinjärjestelmässä (Global System for Mobile Communications) sekä muissa GSM-pohjaisissa järjestelmissä, kuten DCS1800 (Digital Communication System), sekä USA:n digitaalinen solukkojärjestelmä PCS (Personal Communication System) sekä em. järjestelmiin perustuvissa WLL-järjestelmissä. Keksintöä tullaan alla kuvaamaan käyttäen esimerkkinä GSM-matkaviestinjärjestelmää. GSM-järjestelmän rakenne ja toiminta ovat alan ammattimiehen hyvin tuntemia ja määritelty ETSIn (European Telecommunications Standards Institute) GSM-spesifikaatioissa. Lisäksi viitataan kirjaan "GSM-System for Mobile Communication", M. Mouly ja M. Pautet, Palaiseau, France, 1992; ISBN:2-9507190-0-7.

GSM-järjestelmän perusrakenne on esitetty kuviossa 1. GSM-rakenne muodostuu kahdesta osasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikoivat radioyhteyksien

kautta. Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvelee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSC:t on kytketty matkaviestintokeskukseen MSC. Tietyt MSC:t on kytketty muihin tietoliikenneverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä MSC:t tunnetaan gateway-MSC:inä (GMSC). Lisäksi on olemassa ainakin kaksi tietokantaa, kotirekisteri HLR ja vierailijarekisteri VLR.

Matkaviestinjärjestelmässä ovat sovitintoiminnot matkaviestinverkon sisäisen datayhteyden sovittamiseksi päätelaitteiden ja muiden tietoliikenneverkkojen käyttämiin protokolliin. Tyypillisesti sovitintoiminnot ovat päätesovitin TAF (Terminal Adaptation Function) matkaviestimen ja siihen kytketyn datapäätelaitteen välisessä rajapinnassa sekä verkkosovitin IWF (Interworking Function) matkaviestinverkon ja toisen tietoliikenneverkon välisessä rajapinnassa, yleensä matkaviestintokeskuksen yhteydessä. Tavallisesti matkaviestintokeskuksessa on usean tyyppisiä sovitinlaitteistopooloja erilaisten datapalveluiden ja -protokollien tukemiseksi, esimerkiksi modeemipooli, jossa on modeemeja ja telekopiosovittimia modeemi- ja telekopiopalveluita varten, UDI/RDI-nopeussovitinpooli, jne. Kuvioon 1 viitaten, GSM-järjestelmässä datayhteys muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF 31 ja matkaviestinverkossa olevan verkkosovittimen IWF 41 välille. Tämä yhteys on GSM-verkossa datasiirrosta V.24-rajapintoihin sovittuva, UDI-koodattu digitaalinen full-duplex -yhteys. Ei-transparenteissa datapalveluissa GSM-yhteydellä käytetään lisäksi radiolinkki-protokollaa RLP. TAF sovittaa matkaviestimeen MS kytketyn datapäätteen DTE mainitulle GSM datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen yhteyden yli. IWF kytkee GSM datayhteyden V.110 tai V.120-verkkoon, kuten esimerkiksi ISDN tai toinen GSM-verkko, tai johonkin muuhun kauttakulkuverkkoon, kuten yleinen puhelinverkko PSTN. CCITT:n suositus V.120-nopeussovitetulle yhteydelle on esitetty julkaisussa CCITT White Book: V.120.

Kuten aikaisemmin selitettiin, nykyaikaiset matkaviestinjärjestelmät tukevat erilaisia tele- ja verkkopalveluita. GSM-järjestelmän verkkopalvelut on määritelty spesifikaatiossa GSM 02.02 ja telepalvelut spesifikaatiossa GSM 02.03.

Kuvio 2 havainnollistaa protokollia ja toimintoja, joita tarvitaan IWF:ssä (joko MSC:ssä tai WLL-spesifisessä verkkoelementissä) ei-trans-

parenteille verkkopalveluille. Päätesovittimen TAF ja verkkosovittimen IWF välinen ei-transparentti piirityketty yhteys GSM-liikennekanavalla käsittää useita protokollakerroksia, jotka ovat yhteisiä kaikille näille palveluille. Näitä ovat erilaiset nopeussovitus-toiminnot RA (Rate Adaptation), kuten RA1' päätesovittimen TAF ja tukiasemajärjestelmään BSS sijoitetun CCU-yksikön (Channel Codec Unit) välillä, RA1 CCU -yksikön ja verkkosovittimen IWF välillä, RAA CCU -yksikön ja tukiasemasta erilleen sijoitetun transkooderiyksikön TRAU välillä, sekä RA2 transkooderiyksikön TRAU ja verkkosovittimen IWF välillä. Nopeussovitus-toiminnot RA on määritelty GSM-suosituksissa 04.21 ja 08.20.

CCU-yksikön ja transkooderiyksikön TRAU välinen liikennöinti on määritelty GSM-suosituksessa 08.60. Radiorajapinnassa RA1'-nopeussovitettu informaatio on lisäksi kanavakoodattu GSM-suosituksen 5.03 määrittelemällä tavalla, mitä havainnollistavat lohkot FEC matkaviestimessä MS ja CCU-yksikössä. IWF:ssä ja TAF:issa on lisäksi ylemmän tason protokollia, jotka ovat palveluspesifisiä. Asynkronisessa ei-transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee L2R (Layer 2 Relay) ja RLP (Radio Link Protocol) -protokollat sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteään verkon suuntaan. L2R-toiminnallisuus ei-transparenteille merkkiorientoituineille protokollille on määritelty mm. GSM-suosituksessa 07.02. RLP-protokolla on määritelty GSM-suosituksessa 04.22. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu vääristyneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. IWF:n ja esimerkiksi audiomodeemin MODEM välinen rajapinta ovat CCITT V.24 mukainen, ja sitä on merkitty kuviossa 2 symbolilla L2. Tätä ei-transparenttia konfiguraatiota käytetään myös pääsyssä Internet-verkkoon.

Transparentin verkkopalvelun ja GSM-telekopiopalvelun protokollarakenne on hyvin pitkälle samanlainen kuin kuviossa 2, paitsi että L2R/RLP-toiminnon tilalla on muu toiminto. Asynkronisessa transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee asynkroninen-synkroninen konversion RA0 sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteään verkkoon päin. Telekopiopalvelussa IWF tarvitsee GSM-telekopioprotokollatoiminnot sekä modeemin. Myös telekopioryhteys on luonteeltaan transparentti. GSM-telekopiopalvelu on määritelty GSM-suosituksessa 03.45.

GSM-järjestelmän HSCSD-konseptissa suurinopeuksinen datasiignaali jaetaan erillisiksi datavirroiksi, jotka sitten siirretään N alikanavan (N liikennekanava-aikaväliä) kautta radiorajapinnassa. Kun datavirrat on jaettu,

niitä kuljetetaan alikanavissa kuin ne olisivat toisistaan riippumattomia, kunnes ne jälleen yhdistetään IWF:ssä tai MS:ssä. Kuitenkin loogisesti nämä N aliliikennekanavat kuuluvat samaan HSCSD-yhteyteen, ts. muodostavat yhden HSCSD-liikennekanavan. GSM-suositusten mukaan datavirran jakaminen ja yhdistäminen suoritetaan modifioidussa RLP:ssä, joka on siten yhteinen kaikille alikanaville. Tämän yhteisen RLP:n alapuolella kullakin alikanavalla on erikseen sama protokollapino RA1'-FEC-FEC-RA1'-RAA-RAA-RA2-RA2-RA1, joka on esitetty kuviossa 2 yhdelle liikennekanavalle, välillä MS/TAF ja MSC/IWF. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s.

Kuten aikaisemmin todettiin, GSM-järjestelmään ollaan kehittämässä ratkaisuja, jotka mahdollistavat jopa 64 kbit/s datanopeuden per aikaväli tai yli 64 kbit/s datanopeuden moniaikavälikonstellatiossa (HSCSD). Tämä kehitystyö ei kuitenkaan vaikuta yllä esitettyihin protokollarakenteisiin vaan ainoastaan HSCSD-liikennekanavan bittinopeuteen. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s ja HSCSD-liikennekanavan kokonaisnopeus $n \cdot 64$ kbit/s.

Kuten yllä selitettiin, tulevaisuudessa matkaviestinjärjestelmiltä, erityisesti niin kutsutuilta 3. sukupolven järjestelmiltä, kuten UMTS (Universal Mobile Telecommunications Systems), tullaan vaatimaan, että matkaviestinverkko ja matkaviestin tukevat useita samanaikaisia puheluita matkaviestimen ja eri kohteissa olevien useiden vastapuolien kanssa. Puhelut saattavat olla perinteisiä yhden yhteyden puheluita tai multimedia- tai usean yhteyden puheluita. Tähän liittyy lisävaatimus, että eri yhteydet ja puhelut voidaan lisätä ja pudottaa pois toisistaan riippumatta. Kanavakapasiteettia tulisi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Myös monien puheluiden hallinta, esim. handoverin suorittaminen, pitäisi olla mahdollisimman yksinkertainen sekä matkaviestinverkolle että matkaviestimelle.

Keksinnön peruseräatteen mukaisesti saman matkaviestimen useille tai kaikille samanaikaisille puheluille varataan yksi yhteinen liikennekanava, jonka kapasiteetin puhelut jakavat.

Kuvio 3 esittää esimerkin siitä, kuinka saman matkaviestimen MS useat samanaikaiset piirikytketyt puhelut voidaan toteuttaa GSM-ympäristössä. Matkaviestimen MS päätelaiteosassa TE on aktiivisena n kappaletta

erilaisia sovelluksia, joista kukin vaatii yhden puhelun tai multimediapuhelun yhden yhteyden. Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWF välille pystytään yksi liikennekanava, joka on yhteinen kaikille puheluille. Yhteisen liikennekanavan sisälle muodostetaan kullekin puhelulle tai puhelun yhteydelle virtuaalinen yhteys (piiri), joka käyttää osan liikennekanavan kapasiteetista. MS liittää kunkin sovelluksen vastaavaan virtuaaliseen yhteyteen liikennekanavassa. Verkkosovittimessa IWF liittää liikennekanavan virtuaaliset yhteydet erillisiin fyysisiin kanaviin, joita on pystytetty kiinteän verkon (esim. PSTN tai ISDN) päätelaitteiden TE ja verkkosovittimen IWF välille yksi kutakin puhelua kohti.

10 Myös yhdessä kiinteän verkon kanavassa voi olla useita yhteyksiä (multimediapuhelu).

Puhelut voivat olla esimerkiksi ei-transparentteja puheluita (NT), transparentteja puheluita (T), tai multimediapuheluita, jotka sisältävät sekä NT-yhteyksiä että T-yhteyksiä. Edelleen yksi tai useampi puhelusta voi olla myös

15 pakettikytketty puhelu.

Yhteisen liikennekanavan kapasiteetin jako puheluiden kesken voidaan toteuttaa esimerkiksi allokoimalla liikennekanavalla lähetettävistä informaatiobiteistä tietyt kullekin puhelulle tai puhelun yhteydelle. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä RA1' ja RA1-nopeussovitusten välillä siirretään V.110-kehyksiä. Kullekin puhelulle voidaan varata tietty osa näiden kehysten databi-

20 teistä.

Keksinnön ensisijaisissa suoritusmuodoissa NT-puhelut, T-puhelut ja erilliset T- tai NT-yhteydet käyttävät loogisia linkkejä yhteisen radiolinkki-protokollan (RLP) tai linkkiinpääsyohjausprotokollan (LAC) sisällä, joka on kyt-

25 ketty liikennekanavalle matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWF (tai IWU-A) välille.

Kuviot 4 ja 6 havainnollistavat tällaista datansiirtokonfiguraatiota puhtaasti piirikytketyille sovelluksille GSM-ympäristössä.

Kuvioon 4 viitaten, matkaviestimen MS päätelaiteosa TE (kuten erillinen henkilökohtainen tietokone) sisältää joukon sovelluksia 1...n, joista osa vaatii transparentteja puheluita (T) ja osa ei-transparentteja (NT). Sovellukset 1...n on kytketty sovellusrajapinnan, kuten Mobile API/MEXE (Mobile Application Programming Interface/Mobile Execution Environment), matkaviestimen MS radiopäätelaite osaan MT. MT sisältää RLP/LAC-yksikön 51, joka tukee radiolinkki-protokollaa RLP tai muuta sopivaa linkkiinpääsynohjausprotokollaa

30 LAC. RLP/LAC-yksikkö 51 sisältää kaksi toiminnallista osaa, nimittäin oh-

35

jausyksikkö 510 ja uudelleenlähetysmekanismi 511. Ohjausyksikkö 510 suorittaa kaikki RLP/LAC-protokollaan liittyvät toiminnot, kuten kehystys, ajoitus, datan puskurointi, virtuaalikanavien allokointi, eri puheluiden multipleksointi/demultipleksointi yhteisen liikennekanavan virtuaalisiin kanaviin, sekä

5 RLP/LAC-protokollatoimintojen ohjauksen. Ainoastaan uudelleenlähetystykseen liittyvät toiminnot ja mekanismit on siirretty yksikköön 511. Transparenttia (T) yhteyttä tai puhelua vaativat sovellukset on liitetty suoraan yksikölle 510, kun taas ei-transparenttia (NT) puhelua tai yhteyttä vaativat sovellukset on kytketty yksikölle 510 uudelleenlähetysyksikön 511 kautta. Näin voidaan siirtää sekä

10 transparentteja että ei-transparentteja yhteyksiä yhteisen RLP/LAC-linkin sisällä yhdessä GSM-liikennekanavassa.

Edelleen kuvioon 4 viitaten, verkkosovitin IWF, joka on edullisesti sijoitettu matkaviestintokeskuksen MSC yhteyteen, sisältää RLP/LAC-yksikön 52, joka vastaa yksikköä 51 matkaviestimessä MS. Toisin sanoen RLP/LAC-

15 yksikkö 52 sisältää ohjausyksikön 520 sekä uudelleenlähetysmekanismin 521, jotka sisältävät saman toiminnallisuuden kuin yksikkö 510 ja vastaavasti 511 matkaviestimessä MS. Yksikön 520 I/O-portit (jotka on tarkoitettu lähettämään ja vastaanottamaan transparenttia (T) dataa kiinteän verkon (PSTN, ISDN) suunnassa) on kytketty kytkentäyksikölle 53, joka voi kytkeä kunkin portin se-

20 lektiivisesti esimerkiksi nopeussovitusyksikölle RA 54, modeemille 55 tai telekopioprotokollasovittimelle FAX 56. Yksiköt 54, 55 ja 56 on kytketty muihin tietoliikenneverkkoihin, kuten PSTN tai ISDN. Vastaavasti yksikön 521 portit (jotka on tarkoitettu lähettämään ja vastaanottamaan ei-transparenttia dataa toisen tietoliikenneverkon suunnassa) on kytketty kytkentäyksikölle 53, joka

25 voi selektiivisesti kytkeä portit yksiköille 54-56 kulloisenkin puhelun vaatiman palvelun mukaan. Kuvion 4 mukainen IWF mahdollistaa siten eri puheluiden tai yhteyksien (yksi kussakin yksikön 520 tai 521 portissa) kytkemisen selektiivisesti ja toisista puhelusta riippumattomasti omaan erilliseen fyysiseen kanavaan toisessa tietoliikenneverkossa. Optionaalisesti joissakin tapauksissa voi

30 olla edullista kytkeä kaksi puhelua tai yhteyttä samaan fyysiseen kanavaan toisessa tietoliikenneverkossa, esimerkiksi kun puheluilla on sama kohde.

Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWF välille varataan yksi yhteinen liikennekanava, kun ensimmäinen puhelu tai ensimmäiset puhelut muodostetaan. Jos useita puheluita muodostetaan samanaikaisesti, tämän

35 yhteisen liikennekanavan kapasiteetin määrittelee eri puheluiden yhdistetty kapasiteettivaatimus.

Normaalissa GSM-puhelunmuodostuksessa MSC vastaanottaa matkaviestimen setup-sanomassa (tai tilaajatietokannasta tai toiselta keskuksesta) BCIE-elementin (Bearer Capability Element), joka kertoo puhelutyyppin ja puhelussa tarvittavat verkkopalvelut ja protokollan. Tämän perusteella MSC

5 kykenee valitsemaan ja alustamaan kulloiseenkin palveluun sopivan IWF-laitteiston. Keksinnön eräässä suorituseräässä BCIE-elementtiin on mahdollista sisällyttää uusi parametri tai parametriarvo, jonka avulla MSC kykenee valitsemaan puhelulle keksinnön mukaista toiminnallisuutta tukevan IWF-laitteiston.

10 Kun yhteinen liikennekanava kytketään, muodostetaan RLP/LAC-yksiköiden 51 ja 52 välille RLP/LAC-protokollalinkki kyseiselle protokollalle määritellyllä tavalla, esimerkiksi RLP-protokollan mukaisesti GSM-matkaviestinjärjestelmässä. Keksinnön ensisijaisessa suorituseräässä RLP/LAC-yksiköt 51 ja 52 lisäksi neuvottelevat keskenään liikennekanavan sisäisellä

15 signaalinnalla virtuaalisten kanavien (piirien) muodostamisesta yhteisen RLP/LAC-protokollalinkin sisälle. Tämä inband-neuvottelu on mahdollista toteuttaa esimerkiksi GSM-järjestelmässä radiolinkkiprotokollan RLP XID-mekanismin ja XID-kehysten avulla, joita normaalisti käytetään signaalointiin ei-transparentilla yhteydellä. Loogiset alikanavat (piirit) voidaan luoda esimerkiksi

20 määrittämällä loogiset kanavatunnisteet, esimerkiksi RLP/LAC-kehysten informaatiokentän sisään. Kuviossa 5 on havainnollistettu erästä loogisella kanavatunnisteella varustettua RLP/LAC-kehystä. Kehys käsittää otsikon (header) H, informaatiokentän sekä kehystarkistussekvenssin FCS (Frame Check Sequence). Keksinnön mukainen virtuaalikanavatunniste VCI on sijoitettu informaatiokentän alkuosaan. VCI koostuu edullisesti puhelutunnisteesta (joka erottelee puhelut toisistaan) sekä yhteystunnisteesta (joka erottelee puhelun eri yhteydet toisistaan). Tällainen useiden loogisten kanavien käyttö mahdollistaa usean päästä-päähän palveluistunnon ajamisen samanaikaisesti yhden RLP/LAC-yhteyden läpi.

30 Yllä mainittu inband-neuvotteluprosessi voi olla esimerkiksi seuraava. Kun yhteinen RLP/LAC-linkki on muodostettu yhteiseen liikennekanavaan, RLP/LAC-yksikkö 51 lähettää RLP/LAC-yksikölle 52 XID-kehysten, jossa ehdotetaan tiettyä virtuaalikanavajakoa. Tarvittaessa yksikkö 51 kuittaa XID-kehyksellä, minkä jälkeen yksiköt 51 ja 52 aloittavat puheluiden multipleksoinnin alikanaviin neuvotellulla tavalla. Alikanavien allokointi sisältää sekä virtuaalikanavatunnisteiden VCI allokoinnin että tietyn kanavakapasiteetin allokoin-

35

nin kullekin virtuaalikanavalle. Matkaviestimessä yksikkö 51 linkittää kunkin virtuaalikanavan vastaavaan sovellukseen (puheluun). Vastaavasti verkkosovittimessa IWF RLP/LAC-yksikkö 52 ja kytkentäyksikkö 53 aikaansaavat virtuaalikanavien kytkemisen erillisiin fyysisiin kanaviin toisessa tietoliikenneverkossa. Vaihtoehtoisesti, yllä mainittuun BCIE-elementtiin tai muuhun signaalintielementtiin voidaan sisällyttää myös määrittely kullekin puhelulle tai yhteydelle tarvittavasta virtuaalikanavakapasiteetista (esim. bittinopeus). Tällöin yhteisen liikennekanavan kapasiteetin allokointi suoritetaan IWF:ssä tämän informaation mukaan eikä sitä tarvitse (ellei muusta syystä haluta) neuvotella inband-signaloinnilla.

Kuvio 6 havainnollistaa graafisesti neljää samanaikaista puhelua, jotka on keksinnön mukaisesti muodostettu yhteisen liikennekanavan läpi. Yhteisen liikennekanavan ja RLP/LAC-linkin 60 sisälle on muodostettu viisi loogista kanavaa 61A, 61B, 61C, 61D ja 61E. Loogiset kanavat 61A, 61B ja 61E on kytketty MS-puolella sovelluksiin 1, 2 ja vastaavasti n sekä IWF-puolella fyysisiin PSTN/ISDN-kanaviin 62, 63 ja vastaavasti 65. Sovelluksen n-1 puhelu käsittää kaksi erillistä yhteyttä, jotka on MS-puolella kytketty loogisiin kanaviin 61C ja 61D. IWF-puolella loogiset kanavat 61C ja 61D on kytketty yhteiseen fyysiseen kanavaan 64.

Kun keksinnön mukainen monipuhelu on muodostettu, yhteisen liikennekanavan kapasiteettia voidaan säätää dynaamisesti. Liikennekanavan, jolla on jo käynnissä yksi tai useampi puhelu, kapasiteettia lisätään tai allokoitu kapasiteetti jaetaan uudelleen, kun liikennekanavalle lisätään uusi puhelu tai vanhan puhelun uusi yhteys. Kun MS haluaa yhden puhelun lisää, se signaloi puhelunmuodostuspyynnön matkaviestintakeskukselle MSC, joka muuttaa liikennekanavan konfiguraatiota siten, että kokonaiskapasiteetti vastaa kaikkien puheluiden vaatimaa kapasiteettia. Vastaava menettely tapahtuu, kun MS purkaa liikennekanavalta puhelun. Kapasiteetin lisääminen tai vähentäminen voi tarkoittaa esimerkiksi, että 1) allokoidaan enemmän tai vähemmän alikanavia tai alivirtoja monikanavakonfiguraatiossa (kuten HSCSD), 2) muutetaan kanavakoodausta datanopeuden kasvattamiseksi tai pienentämiseksi, 3) muutetaan chip-nopeuden suhdetta datanopeuteen (chip rate over data rate) koodijakomonikäyttöjärjestelmässä (CDMA), tai käytetään jotain muuta kulloisenkin matkaviestinjärjestelmän tarjoamaa keinoa. Kun yhteisen liikennekanavan konfiguraatiota ja kapasiteettia on muutettu, RLP/LAC-yksiköt 51 ja 52 neuvottelevat virtuaalikanavan uudelle puhelulle, poistavat puretun puhelun virtu-

aalikanavan sekä mahdollisesti neuvottelevat kapasiteetin jaon puheluiden kesken uudelleen. Mikäli lisätään tai poistetaan yhteys olemassa olevan puhelun sisällä, se voi tapahtua samalla tavoin kuin edellä esitettiin, tai aiheuttaa ainoastaan yksiköiden 51 ja 52 välisen neuvottelun virtuaalikanavan allokoimiseksi/deallokoimiseksi ja kapasiteetin jakamiseksi uudelleen.

Myös jos MSC ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää siirtokapasiteettia liikennekanavalle, kun uusi puhelu tai yhteys lisätään, RLP/LAC-yksiköt 51 ja 52 suorittavat neuvottelun, jolloin muodostetaan uusi virtuaalikanava uutta puhelua tai yhteyttä varten sekä jaetaan käytettävissä oleva kapasiteetti uudelleen.

Kun MS muodostaa uuden puhelun tai yhteyden meneillään olevien lisäksi, MSC havaitsee, että MS:llä on jo menossa datapuhelu ja reitittää puhelun/yhteyden tälle samalle IWF-elementille.

Transparentti (T) data pakataan RLP/LAC-kehyksiin, ts. toisin sanoen myös T-yhteyksille allokoidaan virtuaalikanava yhteisessä liikennekanavassa. T-datalle ei kuitenkaan sovelleta uudelleenlähetystoiminteita vaan "unacknowledged mode" -lähetystä, koska transparentti (T) data viedään RLP/LAC-yksiköille 51 ja 52 suoraan eikä uudelleenlähetysmekanismin 511, 521 kautta. Lisäksi lähettävä RLP/LAC-yksikkö 51, 52 takaa jokaiselle T-yhteydelle kehyksen lähetyksen säännöllisin väliajoin, niin että säilytetään vakio (tai lähes vakio) viive ja vakionopeus.

Mahdolliset transparentit puhelut vaativat vakiokapasiteetin, joten niiden kapasiteettia ei voida vähentää, kun liikennekanavan kokonaiskapasiteetti on riittämätön. Sen sijaan ei-transparentin puhelut ja pakettiyhteydet voidaan ylläpitää minimaalisella liikennekanavakapasiteetilla käyttämällä vuonohjausta, puskurointia ja estonohjausta liikennekanavan molemmissa päissä, esimerkiksi RLP/LAC-yksiköissä 51 ja 52.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti RLP/LAC-yksiköt 51 ja 52 tarkkailevat transparenttien yhteyksien ja puheluiden liikennettä. Mikäli esimerkiksi MS havaitsee, että sovellus 1 lähettää transparentissa puhelussa protokollan mukaista täytettä, esim. lippuja tai valvontakehyksiä, RLP/LAC-yksikkö 51 ei lähetä täytettä liikennekanavalle. Sen sijaan RLP/LAC-yksikkö 51 lähettää liikennekanavaan yhden tai useamman ei-transparentin (tai pakettikytketyn) yhteyden RLP/LAC-kehyksiä (tai paketteja), ts. RLP/LAC-kehyksiä, joissa on ei-transparentin yhteyden virtuaalikanavatunniste VCI transparentin kanavan VCI:n sijasta. Vastaanottopäässä RLP/LAC-yksikkö 52 palauttaa

puuttuvan protokollatäytteen transparenttiin datavirtaan, vaikka täytettä ei siirretäkään liikennekanavan läpi. Tämä voi tapahtua esimerkiksi siten, että RLP/LAC-yksikkö 52, havaitessaan ettei liikennekanavasta vastaanoteta T-yhteyteen liittyvää RLP/LAC-kehystä määrätyn ajan sisällä edellisestä

5 RLP/LAC-kehyksestä, automaattisesti lisää lähtevään transparenttiin datavirtaan tietyn täytteen. Yksiköt 51 ja 52 toimivat vastaavalla tavoin myös vastakaisissa siirtosuunnissa. Tämän keksinnön lisäpiirteen ansiosta kaikki vapaa kapasiteetti liikennekanavassa käytetään joka hetki tehokkaasti hyväksi.

Esillä oleva keksintö soveltuu myös piirikytketyn datan ja pakettikytketyn datan samanaikaiseen siirtoon. Pakettikytkettyä liikennettä siirretään samalla liikennekanavalla piirikytketyn liikenteen kanssa. Pakettikytketty liikenne edullisesti jakaa liikennekanavan kapasiteetin, joka on saatavilla NT-liikennettä varten. Paketit esimerkiksi lähetetään RLP- tai LAC-protokolla-kehysten kanssa lomitettuina tai niihin kapseloituina.

15 Kuviot 7 ja 8 havainnollistavat piirikytketyn datan ja pakettikytketyn datan samanaikaista siirtoa GSM-ympäristössä. Matkaviestimen MS päätelaitteosa TE käsittää jälleen datasovellukset 1...n, joista kukin tarvitsee oman puhelun tai yhteyden. Sovellukset 1...n-1 muodostavat piirikytketyt transparentit (T) tai ei-transparentit (NT) yhteydet, jotka on kytketty LAC/RLP-yksikölle 51

20 matkaviestimen MS MT-osassa. LAC/RLP-yksikkö 51 on rakenteeltaan ja toimintoiltaan edullisesti identtinen kuvion 4 yksikön 51 kanssa.

Matkaviestintokeskuksessa MSC on verkkosovitin IWF, joka on edullisesti identtinen kuviossa 4 esitetyn verkkosovittimen IWF kanssa. Tarkemmin sanottuna IWF sisältää RLP/LAC-yksikön 52, kytkentäyksikön 53 sekä nopeussovittimen RA 54, modeemin 55 sekä telekopioyksikön 56, jotka on kytketty fyysisiin kanaviin toisessa tietoliikenneverkossa, kuten PSTN tai ISDN. RLP/LAC-yksikkö 51 ja IWF muodostavat välilleen yhteisen liikennekanavan kautta RLP/LAC-linkin, jossa on virtuaalikanava kutakin puhelua tai yhteyttä varten, kuten edellä kuvattiin kuvioiden 4, 5 ja 6 yhteydessä. Piirikytketty data

30 siirretään yksikön 51 ja IWF:n välillä RLP/LAC-kehyksissä.

Edelleen kuvioon 7 viitaten sovellus n (tai vaihtoehtoisesti useampi datasovellus) on pakettidatasovellus, joka tarvitsee pakettidatapuhelun pakettiverkkoon. Kuvion 7 suoritusmuodossa pakettidatakehykset siirretään lomitettuina yhteisessä liikennekanavassa RLP/LAC-kehysten kanssa.² Tätä varten sovelluksen N tuottamat pakettidatakehykset ja yksikön 51 tuottamat

35 RLP/LAC-kehykset syötetään multipleksointi- ja demultipleksointiyksikölle 71,

joka multipleksoi LAC-kehukset ja pakettidatakehukset niille allokoitun siirto-kanavakapasiteetin mukaisessa suhteessa yhteiseen liikennekanavaan. Matkaviestintakeskuksessa MSC on vastaava multipleksointi- ja demultipleksointilaitte 72, joka demultipleksoi RLP/LAC-kehukset ja pakettidatakehukset erilleen. RLP/LAC-kehukset syötetään verkkosovittimelle IWF. Pakettidatakehukset syötetään pakettidatasolmulle tai -käsittelijälle PDN, joka välittää ne edelleen pakettiverkkoon. Keksinnön mukaista LAC-kehysten ja pakettidatakehysten multipleksointia, siirtoa lomitettuina yhteisessä liikennekanavassa sekä demultipleksointia erilleen on havainnollistettu graafisesti kuviossa 8. Pakettidatan ja piirikytketyn datan siirto vastakkaisessa suunnassa MSC-MS tapahtuu samalla tavoin.

Kuvio 9 esittää esimerkin siitä, kuinka saman matkaviestimen MS useat samanaikaiset piirikytketyt ja pakettikytketyt puhelut voidaan toteuttaa kolmannen sukupolven radio access -verkkoympäristössä, kuten UMTS. Radio access -verkko on liitetty verkkosovittinyksiköllä tai -yksiköillä IWU-A (add-on unit) ydinverkkoihin, jossa tässä esimerkissä ovat matkaviestinverkko ja pakettiverkko. Matkaviestimen MS päätelaiteosassa TE on aktiivisena n kappaleita erilaisia sovelluksia, joista kukin vaatii yhden puhelun tai multimediapuhelun yhden yhteyden. Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWU-A välille samoin kuin verkkosovittimien IWU-A ja IWF välille pystytetään yksi liikennekanava, joka on yhteinen kaikille puheluille. Yhteisen liikennekanavan sisälle muodostetaan kullekin puhelulle tai puhelunyhteydelle virtuaalinen yhteys (piiri), joka käyttää osan liikennekanavan kapasiteetista. IWU-A liittää pakettikytketyt puhelut pakettidatasolmulle PDN. Datapaketit välitetään PDN:n ja pakettidatapäätelaitteen TE välillä pakettikytketyn pakettidataverkon läpi. IWU-A liittää piirikytketyt puhelut verkkosovittimelle IWF. Verkkosovittimessa IWF liittää liikennekanavan virtuaaliset yhteydet erillisiin fyysisiin kanaviin, joita on kiinteän verkon (esim. PSTN tai ISDN) päätelaitteiden TE ja verkkosovittimen IWF välillä yksi kutakin piirikytkettyä puhelua kohti.

Kuvio 10 havainnollistaa tarkemmin kuvion 9 tyyppistä järjestelmää, jossa matkaviestintakeskus MSC ja verkkosovitin IWF ovat GSM-tyyppisiä. Matkaviestin MS käsittää kolme datasovellusta 1, 2 ja 3, joista yksi siirtää transparenttia piirikytkettyä dataa, toinen siirtää ei-transparenttia piirikytkettyä dataa ja kolmas siirtää pakettikytkettyä dataa. Lisäksi MS käsittää LAC-yksikön 91, joka tukee jotakin kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien linkkiinpääsynohjausprotokollaa LAC. Ensimmäinen verkkosovitin IWU-A sisältää vastaa-

van LAC-yksikön 92. LAC-yksikön 91 ja LAC-yksikön 92 välille muodostetaan radio access -järjestelmän liikennekanava ja LAC-linkki samalla periaatteella kuin yllä kuvattiin kuvion 4 yhteydessä. LAC-linkin sisälle allokoidaan virtuaalisia kanavia (tässä tapauksessa kolme). LAC-yksikkö 91 pakkaa sovelluksilta 1 ja 2 saatavan piirikytketyn datan sekä sovellukselta 3 saatavan pakettikytketyn datan LAC-kehyksiin, jotka lähetetään yhteisen liikennekanavan läpi LAC-yksikölle 92. LAC-yksikkö 92 erottaa piirikytketyn datan ja pakettikytketyn datan toisistaan. Pakettikytketty data välitetään edelleen pakettidatasolmulle PDN, joka on yhteydessä pakettiverkkoon. Piirikytketty data välitetään RLP-yksikölle 93. Matkaviestintokeskuksen MSC verkkosovitin IWF käsittää vastaavan RLP-yksikön 94. Yksiköiden 93 ja 94 välille on kytketty yhteinen liikennekanava ja muodostettu RLP-linkki, jossa on virtuaalisia kanavia (tässä tapauksessa kaksi) kuvioiden 4-6 yhteydessä esitettyjen periaatteiden mukaisesti. RLP-yksikkö 93 pakkaa LAC-yksiköltä 92 saadun piirikytketyn datan RLP-kehyksiin, jotka lähetetään RLP-yksikölle 94. RLP-yksikkö 94 erottaa kunkin piirikytketyn puhelun tai yhteyden datan RLP-kehyksistä, ja syöttää ne kytkentäyksikölle 95. Kytkentäyksikkö 95 kytkee kunkin puhelun datan selektiivisesti nopeussovittimelle RA 96, modeemille 97 tai telekopioryksikölle 98. RLP-yksikkö 94, kytkentäyksikkö 95 sekä yksiköt 96-98 ovat edullisesti samanlaiset kuin yksiköt 52, 53, 54, 55 ja 56 kuviossa 4. Datansiirto vastakkaisessa suunnassa IWF IWU-MS on oleellisesti samanlainen kuin yllä kuvattiin.

Kuvio 11 esittää keksinnön mukaista piirikytkettyjen ja pakettikytkettyjen puheluiden siirtoa puhtaassa kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmäympäristössä. Matkaviestin MS on samanlainen kuin kuviossa 10. Verkon puolella radio access -järjestelmä on kytketty kolmannen sukupolven matkaviestintokeskukseen MSC, joka käsittää LAC-yksikön 100, sekä nopeussovittimen RA 101, modeemin 102, telekopioryksikön 103 sekä pakettidatasolmun PDN 104. LAC-yksikkö 100 on oleellisesti samanlainen kuin LAC-yksikkö 92 kuviossa 10. Yksiköiden 91 ja 100 välille muodostetaan keksinnön periaatteiden mukaisesti yhteinen liikennekanava ja yhteinen LAC-linkki, jossa on virtuaalikanavia. LAC-91 pakkaa sovelluksien 1, 2 ja 3 lähettämän piirikytketyn datan ja pakettidatan LAC-kehyksiin, jotka lähetetään yhteisen liikennekanavan läpi LAC-yksikölle 100. LAC-yksikkö 100 erottaa piirikytketyn datan ja pakettikytketyn datan toisistaan. Pakettikytketty data syötetään pakettidatasolmulle PDN 104, joka välittää pakettidatan edelleen pakettiverkkoon. Piirikytketty data syötetään selektiivisesti (puhelun vaatimasta palvelusta riippuen)

yksiköille 101, 102 ja 103, jotka on kytketty PSTN/ISDN-verkkoon. LAC-yksikkö 100 voi olla myös kytketty ATN-verkkoon.

Kuvio 12 esittää kuviota 9 ja 10 integroidumman ratkaisun, jossa osia 3. sukupolven järjestelmästä, kuten LAC-protokolla 200, on istutettu 2. sukupolven MC/IWF:ään. Myös pakettidatasolmu (PDN) voi olla integroituna IWF:ään. Add-on yksikkö IWU-B hoitaa liikennekanavan fyysisiä sovituksia (esim. ATM/ISDN primary rate), mahdollisia transparentteja nopeussovituksia ja signaalintisoituituksia. Kuvion 12 tapauksessa yksi yhteinen liikennekanava muodostetaan matkaviestimen MS ja verkkosovittimen MSC/IWF välille, jolloin liikennekanavan toiminta on samanlainen kuin puhtaassa 3. sukupolven matkaviestinjärjestelmässä, joka kuvattiin viitaten kuvioon 12.

Kuviossa 13 on havainnollistettu matkaviestinkeskusta ja IWF-poolia, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön yhteydessä. Tukiasemajärjestelmään menevät siirtokanavat on kytketty ryhmäkytkimen GSW yhdelle puolelle. PSTN/ISDN-verkkoihin menevät siirtokanavat on kytketty GSW toiselle puolella. IWF-pooli 110 sisältää joukon RLP/LAC-yksiköitä 52, kytkentäyksen 53, joukon nopeussovitinyksiköitä RA 54, joukon modeemyksiköitä 55 sekä joukon telekopioyksiköitä 56. Kytkentäyksikkö 53 kykenee selektiivisesti kytkemään minkä tahansa RLP/LAC-yksikön mille tahansa (tai useammalle) yksiköistä 54, 55 ja 56. IWF-pooli käsittää myös toisen kytkentäyksen 111, jolla mikä tahansa (tai mitkä tahansa) yksiköistä 54, 55 ja 56 voidaan selektiivisesti kytkeä PSTN/ISDN-verkkoon menevään siirtokanavaan (siirtokanaviin). Siten integroitu IWF-pooli 110 kykenee tarjoamaan pyydetyn palvelun mille tahansa erilaisten useiden puheluiden kombinaatioille. Tällainen pooli erottaa erillisten samanaikaisten puheluiden virtuaalikanavat erillisiin fyysisiin lähteviin siirtokanaviin, joista kukin voi käyttää esimerkiksi modeemia, telekopiosovitinta tai ISDN-nopeussovitinta poolissa 110. Verkko allokoii tällaisen integroidun IWF-pooliresurssin 110 kun monipuheluun kykenevä matkaviestin MS pystyttää ensimmäisen puhelun. Koska matkaviestinkeskuksessa voi olla myös yksinkertaisia IWF-pooleja, jotka sisältävät vain modeemeja, UDI-sovittimia, jne., puhelunmuodostussignaloinnin täytyy indikoida, että matkaviestimellä MS on monipuhelukyky. Tämä indikaatio voi sisältyä BCIE-elementtiin, kuten aikaisemmin selitettiin.

Yllä kuvatuissa keksinnön ensisijaisissa suoritusmuodoissa eri puheluilla tai yhteyksillä on yhteinen LAC/RP-protokolla, jonka sisällä muodostetaan loogiset kanavat. Vaihtoehtoisesti voidaan pystyttää kullekin yhteydelle

tai puhelulle, tai kahden tai useamman puhelun tai yhteyden ryhmille, pystyt-
tää oma LAC/RLP-protokolla (olio), joka muodostaa oman loogisen kanavan
yhteisen liikennekanavan läpi. Tällöin eri LAC/RLP-olioille kuuluvat LAC/RLP-
kehykset voidaan erottaa toisistaan esimerkiksi kuvion 5 mukaisen VCI-
5 tunnisteen avulla. Muutoinkin laitteistokonfiguraatiot ja toiminta voidaan to-
teuttaa samalla tavoin kuin edellä on kuvattu ensisijaisten suoritusmuotojen
yhteydessä, paitsi että RLP/LAC-yksiköt käsittelevät rinnakkainen useita
RLP/LAC-linkkejä.

Edellä on selitetty keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja. On huo-
10 mattava, että on olemassa alan ammattimiehelle ilmeisiä vaihtoehtoisia ratkai-
suja ja muunnelmia, jotka voidaan toteuttaa poikkeamatta oheisten patentti-
vaatimusten suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kahden tai useamman samanaikaisen datapuhelun tuottamiseksi yhdelle matkaviestimelle matkaviestinjärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet

5 osoitetaan matkaviestimen kahdelle tai useammalle samanaikaiselle puhelulle vain yksi yhteinen liikennekanava, ja

jaetaan liikennekanavan kapasiteetti samanaikaisten puheluiden kesken.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säädetään mainitun yhteisen liikennekanavan kapasiteettia dynaamisesti, esimerkiksi muuttamalla allokoitujen alkanavien lukumäärää liikennekanavassa, muuttamalla kanavakoodausta tai muuttamalla chip-nopeuden suhdetta datanopeuteen koodijakomonikäyttöjärjestelmässä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, 15 että

osoitetaan matkaviestimelle mainittu yhteinen liikennekanava, kun ensimmäinen puhelu tai ensimmäiset puhelut muodostetaan,

20 lisätään yhteisen liikennekanavan kapasiteettia tai jaetaan jo allokoitu kapasiteetti uudelleen, kun liikennekanavalle lisätään uusi puhelu tai vanhan puhelun uusi yhteys,

vähennetään yhteisen liikennekanavan kapasiteettia tai jaetaan allokoitu kapasiteetti uudelleen, kun liikennekanavalta puretaan puhelu tai puhelun yhteys,

25 vapautetaan yhteinen liikennekanava, kun viimeinen puhelu on purettu.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden puhelun tyyppi on jokin seuraavista: puhdas ei-transparentti puhelu; puhdas transparentti puhelu; puhelu, joka sisältää kaksi tai useampia yhteyksiä, kuten ainakin yhden ei-transparentin yhteyden ja 30 ainakin yhden transparentin yhteyden; ja pakettikytketty puhelu.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

muodostetaan liikennekanavaan yksi radiolinkkiprotokolla tai linkkiin-pääsynohjausprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

muodostetaan kullekin puhelulle tai puhelun erilliselle yhteydelle oma looginen kanava mainitun yhden radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsyprotokollan sisällä,

siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata
5 vastaavan loogisen kanavan kautta.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että

muodostetaan liikennekanavaan oma radiolinkkiprotokolla tai linkkiin-
pääsynohjausprotokolla kutakin puhelua tai erillistä yhteyttä varten matkaviesti-
10 men ja verkkosovittimen välille,

siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata
vastaavan radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan muodosta-
man loogisen kanavan kautta.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t -
15 t u siitä, että

muodostetaan liikennekanavaan yksi radiolinkkiprotokolla tai linkkiin-
pääsynohjausprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

siirretään pakettikytkentäisen puhelun datapaketit radiolinkkipro-
kollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan protokollakehysten kanssa lomitettu-
20 na tai niihin kapseloituina.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että

muodostetaan liikennekanavaan oma radiolinkkiprotokolla tai linkkiin-
pääsynohjausprotokolla kutakin puhelua tai erillistä yhteyttä varten matkaviesti-
25 men ja verkkosovittimen välille,

siirretään pakettikytkentäisen puhelun datapaketit radiolinkkipro-
kollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan protokollakehysten kanssa lomitettu-
na tai niihin kapseloituina.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä,
30 t u n n e t t u siitä, että

havaitaan, että matkaviestinverkko ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää tai vaadittua määrää siirtokapasiteettia liikennekanavalle, kun uusi
puhelu tai uusi yhteys muodostetaan,

jaetaan käytettävissä oleva liikennekanavan kapasiteetti uudelleen
35 puheluiden kesken,

allokoidaan pyydetty kapasiteetti liikennekanavalle myöhemmin, kun kapasiteetti tulee vapaaksi verkossa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

5 allokoidaan transparenteille puheluille tai yhteyksille pyydetty kapasiteetti ja ei-transparenteille puheluille tai yhteyksille jäljelle jäävä kapasiteetti, kun matkaviestinverkko ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää tai vaadittua määrää siirtokapasiteettia liikennekanavalle,

10 allokoidaan pyydetty kapasiteetti ei-transparenteille puheluille tai yhteyksille myöhemmin, kun kapasiteetti tulee vapaaksi verkossa.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

tarkkaillaan ainakin yhden puhelun tai yhteyden liikennettä liikennekanavalla,

15 havaitaan, että mainituksa ainakin yhdessä puhelussa tai yhteydellä ei ole väliaikaisesti liikennettä,

käytetään väliaikaisesti vapaa resurssi saman liikennekanavan ainakin yhden muun puhelun tai yhteyden liikenteelle.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

20 havaitaan, että transparentin puhelun tai yhteyden informaatiiovirta sisältää käytetyn protokollan mukaista täytettä, esim. lippuja tai valvontakehyksiä,

25 poistetaan mainittu täyte transparentista informaatiovirrasta lähetyspäässä,

lähetetään liikennekanavan läpi mainitun täytteen sijasta ainakin yhden ei-transparentin tai pakettikytketyn yhteyden kehyksiä tai paketteja,

palautetaan mainittu täyte vastaanotettuun transparenttiin informaatiiovirtaan vastaanottimessa ennen sen välittämistä eteenpäin.

30 13. Matkaviestin, jossa on välineet kahden tai useamman samanaikaisen datapuhelun tuottamiseksi yhdelle matkaviestimelle matkaviestinjärjestelmässä, t u n n e t t u siitä, että mainitut välineet käsittävät

35 välineet (51, 71, 91, 510), joilla jaetaan kahdelle tai useammalle samanaikaiselle puhelulle osoitetun yhden yhteisen liikennekanavan kapasiteetti mainittujen samanaikaisten puheluiden kesken.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen matkaviestin, tunnettu välineistä (MT), joilla säädetään mainitun yhteisen liikennekanavan kapasiteettia dynaamisesti.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen matkaviestin, tunnettu välineistä (510), joilla muodostetaan mainittuun liikennekanavaan erillinen osakanava kutakin puhelua tai puhelun erillistä yhteyttä varten.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen matkaviestin, tunnettu välineistä (51, 91, 510), joilla muodostetaan liikennekanavaan yksi radiolinkkiprotokolla tai linkkiinpääsynohjausprotokolla matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF, IWU-A, IWU-B) välille,

välineistä (51, 91, 510), joilla muodostetaan kullekin puhelulle tai puhelun erilliselle yhteydelle oma looginen linkki mainitun yhden radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsyprotokollan sisällä,

välineistä (51, 91, 510), joilla siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata vastaavan loogisen linkki kautta.

17. Patenttivaatimuksen 15 mukainen matkaviestin, tunnettu välineistä (51, 91, 510), joilla muodostetaan liikennekanavaan oma radiolinkkiprotokolla tai linkkiinpääsynohjausprotokolla kutakin puhelua tai erillistä yhteyttä varten matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

välineistä (51, 91, 510), joilla siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata vastaavan radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan muodostaman loogisen linkin kautta.

18. Patenttivaatimuksen 16 tai 17 mukainen matkaviestin, tunnettu välineistä (71), joilla siirretään pakettikytkentäisen puhelun datapaketit radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan protokollakehysten kanssa loimitettuna tai niihin kapseloituina.

19. Matkaviestinverkko, jossa on välineet kahden tai useamman samanaikaisen datapuhelun tuottamiseksi yhdelle matkaviestimelle (MS) matkaviestinjärjestelmässä, tunnettu siitä, että mainitut välineet käsittävät

välineet (MSC), joilla pystytetään yksi matkaviestinverkon liikennekanava kahta tai useampaa puhelua varten,

välineet (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla jaetaan mainitun yhteisen liikennekanavan kapasiteetti mainittujen samanaikaisten puheluiden kesken.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u välineistä (MSC, MS), joilla säädetään mainitun yhteisen liikennekanavan kapasiteettia dynaamisesti.

21. Patenttivaatimuksen 19 tai 20 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla muodostetaan mainittuun liikennekanavaan erillinen osakanava kutakin puhelua tai puhelun erillistä yhteyttä varten.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla muodostetaan liikennekanavaan yksi radiolinkkiprotokolla tai linkkiinpääsynohjausprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla muodostetaan kullekin puhelulle tai puhelun erilliselle yhteydelle oma looginen linkki mainitun yhden radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsyprotokollan sisällä,

välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200) joilla siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata vastaavan loogisen linkin kautta.

23. Patenttivaatimuksen 21 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla muodostetaan liikennekanavaan oma radiolinkkiprotokolla tai linkkiinpääsynohjausprotokolla kutakin puhelua tai erillistä yhteyttä varten matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla siirretään kunkin puhelun tai puhelun erillisen yhteyden käyttäjädata vastaavan radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan muodostaman loogisen linkin kautta.

24. Jonkin patenttivaatimuksen 19-23 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u välineistä (MSC), joilla osoitetaan matkaviestimelle (MS) mainittu yhteinen liikennekanava, kun ensimmäinen puhelu tai ensimmäiset puhelut muodostetaan,

välineistä (MSC), joilla lisätään yhteisen liikennekanavan kapasiteettia tai jaetaan jo allokoitu kapasiteetti uudelleen, kun liikennekanavalle lisätään uusi puhelu tai vanhan puhelun uusi yhteys,

välineistä (MSC), joilla vähennetään yhteisen liikennekanavan kapasiteettia tai jaetaan allokoitu kapasiteetti uudelleen, kun liikennekanavalta puretaan puhelu tai puhelun yhteys,

5 välineistä (MSC), joilla vapautetaan yhteinen liikennekanava, kun viimeinen puhelu on purettu.

25. Jonkin patenttivaatimuksen 19-24 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden puhelun tyyppi on jokin seuraavista: puhdas ei-transparentti puhelu; puhdas transparentti puhelu; ja puhelu, joka sisältää kaksi tai useampia yhteyksiä, kuten ainakin yhden ei-transparentin
10 yhteyden ja ainakin yhden transparentin yhteyden; ja pakettikytketty puhelu, joka jakaa liikennekanavan kapasiteetin, joka on saatavilla piirikytkettyä ei-transparenttia liikennettä varten.

26. Jonkin patenttivaatimuksen 19-25 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u

15 välineistä (MSC), joilla havaitaan, että matkaviestinverkko ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää tai vaadittua määrää siirtokapasiteettia liikennekanavalle, kun uusi puhelu tai uusi yhteys muodostetaan,

välineistä (51, 52, 91, 92, 100, 200), joilla jaetaan käytettävissä oleva liikennekanavan kapasiteetti uudelleen puheluiden kesken,

20 välineistä (MSC), joilla allokoidaan pyydetty kapasiteetti liikennekanavalle myöhemmin, kun kapasiteetti tulee vapaaksi verkossa.

27. Patenttivaatimuksen 26 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u

25 välineistä (MSC), joilla allokoidaan transparenteille puheluille tai yhteyksille pyydetty kapasiteetti ja ei-transparenteille puheluille tai yhteyksille jäljelle jäävä kapasiteetti, kun matkaviestinverkko ei väliaikaisesti pysty allokoimaan lisää tai vaadittua määrää siirtokapasiteettia liikennekanavalle,

30 välineistä (MSC), joilla allokoidaan pyydetty kapasiteetti ei-transparenteille puheluille tai yhteyksille myöhemmin, kun kapasiteetti tulee vapaaksi verkossa.

28. Jonkin patenttivaatimuksen 19-27 mukainen matkaviestinverkko, t u n n e t t u siitä, että matkaviestinverkko on järjestetty tarkkailemaan ainakin yhden puhelun tai yhteyden liikennettä liikennekanavalla ja käyttämään väliaikaisesti vapaa resurssi saman liikennekanavan ainakin yhden muun puhelun
35 tai yhteyden liikenteelle, kun havaitaan, että mainitussa ainakin yhdessä puhelussa tai yhteydellä ei ole väliaikaisesti liikennettä.

29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen matkaviestinverkko, tunnettu

välineistä (51, 52, 91, 92, 100, 200), joilla havaitaan, että transparentin puhelun tai yhteyden informaatiovirta sisältää käytetyn protokollan mukaan täytettä, esim. lippuja tai valvontakehyksiä,

välineistä (51, 52, 91, 92, 100, 200), joilla poistetaan mainittu täyte transparentista informaatiovirrasta lähetyspäässä,

välineistä (51, 52, 91, 92, 100, 200), joilla lähetetään liikennekanavan läpi mainitun täytteen sijasta ainakin yhden ei-transparentin tai pakettikytketyn yhteyden kehyksiä tai paketteja,

välineistä (51, 52, 91, 92, 100, 200), joilla palautetaan mainittu täyte vastaanotettuun transparenttiin informaatiovirtaan vastaanottimessa ennen sen välittämistä eteenpäin.

30. Patenttivaatimuksen 22 tai 23 mukainen matkaviestinverkko, tunnettu välineistä (51, 52, 71, 72, 91, 92, 100, 200), joilla siirretään pakettikytkentäisen puhelun datapaketit radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsynohjausprotokollan protokollakehysten kanssa lomitettuna tai niihin kapseloituina.

(57) Tiivistelmä

Keksintö liittyy monen samanaikaisen puhelun toteuttamiseen yhdelle matkapuhelimelle matkaviestinjärjestelmässä. Matkaviestimen (MS) useille samanaikaisille puheluille (sovellukset 1-n) varataan yksi yhteinen liikennekanava (TCH), jonka kapasiteetin puhelut jakavat. Eri puheluille muodostetaan omat loogiset linkit yhteisen radiolinkkiprotokollan tai linkkiinpääsyn ohjausprotokollan sisällä, joka on pystytetty liikennekanavalla matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välille. Yhteinen liikennekanava (TCH) varataan, kun ensimmäinen puhelu tai ensimmäiset puhelut muodostetaan ja liikennekanavan kapasiteettia säädetään dynaamisesti puheluiden aikana. Liikennekanavan, jolla on jo käynnissä yksi tai useampi puhelu, kapasiteettia lisätään tai jo allokoitu kapasiteetti jaetaan uudelleen, kun liikennekanavalle lisätään uusi puhelu. Vastaavasti kapasiteettia vähennetään tai allokoitu kapasiteetti jaetaan uudelleen, kun liikennekanavalta puretaan puhelu. Liikennekanava vapautetaan, kun viimeinen puhelu on purettu.

(Kuvio 3)

Fig. 1

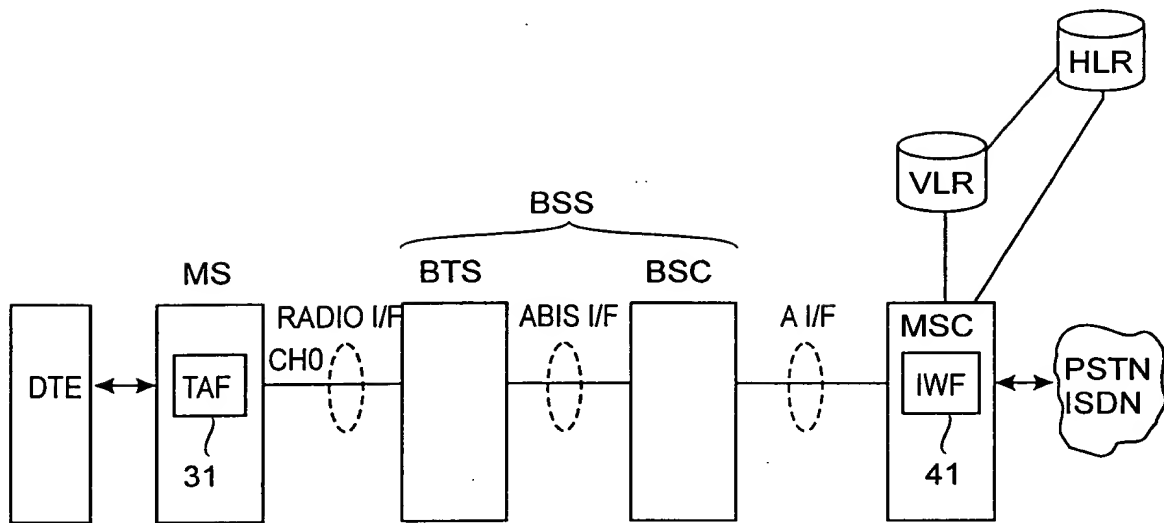


Fig. 2

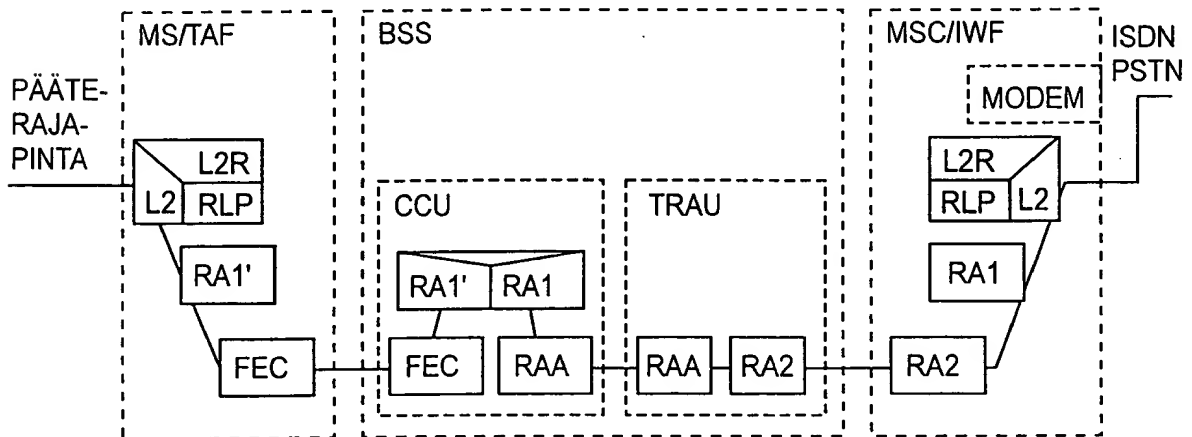


Fig. 3

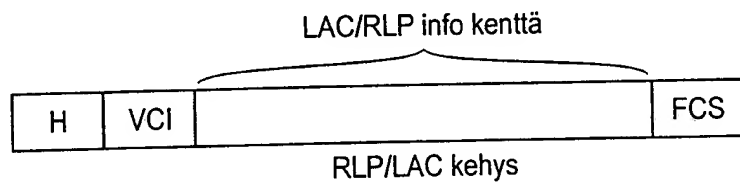
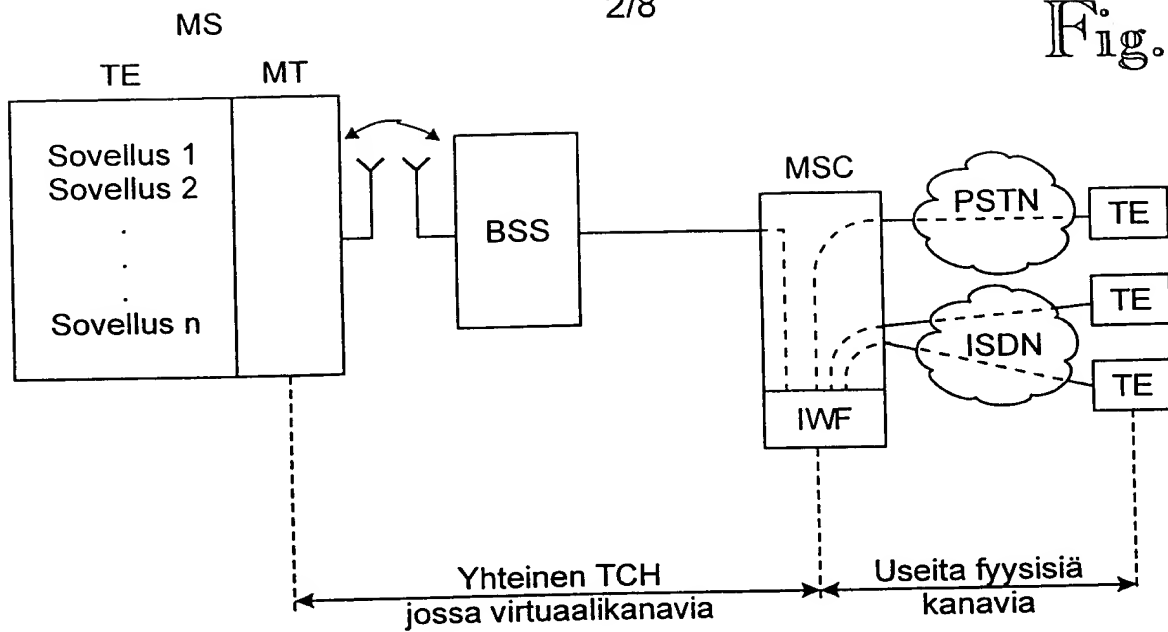


Fig. 5

Fig. 9

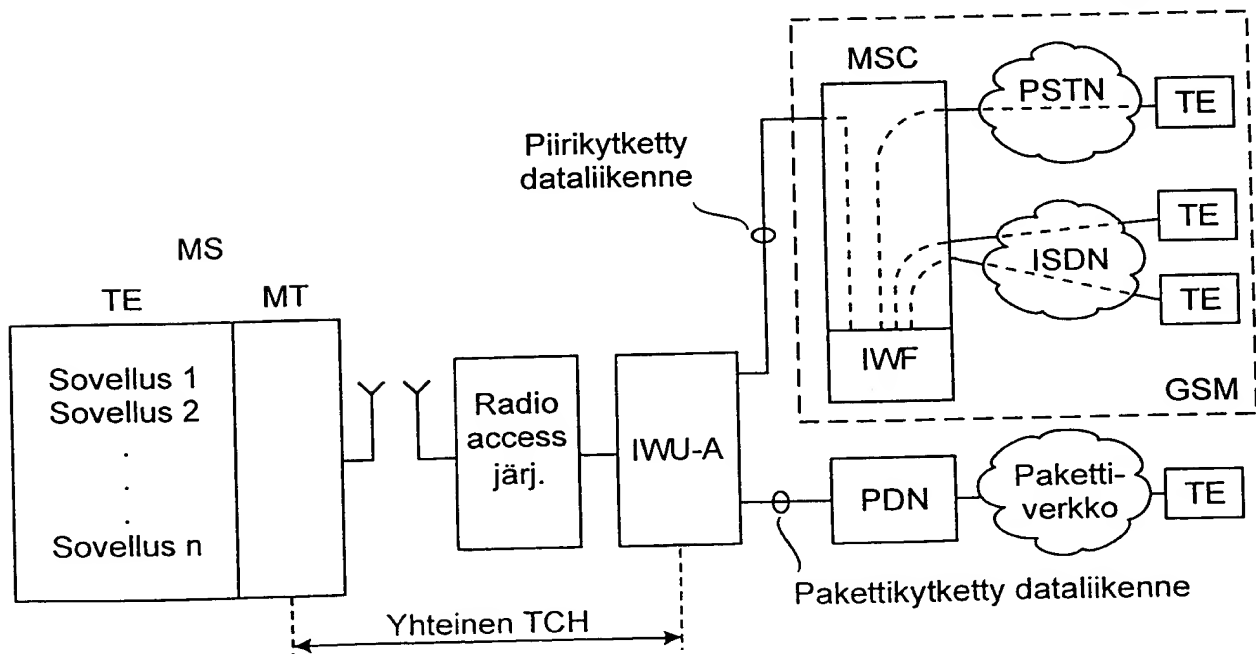


Fig. 6

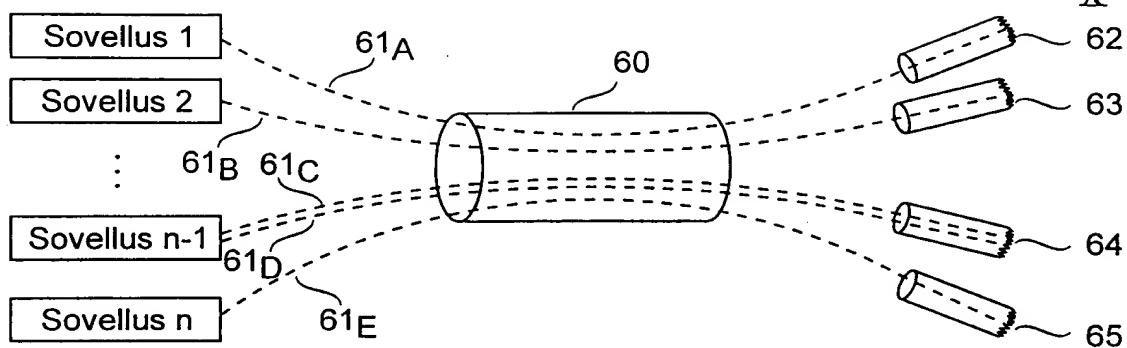


Fig. 13

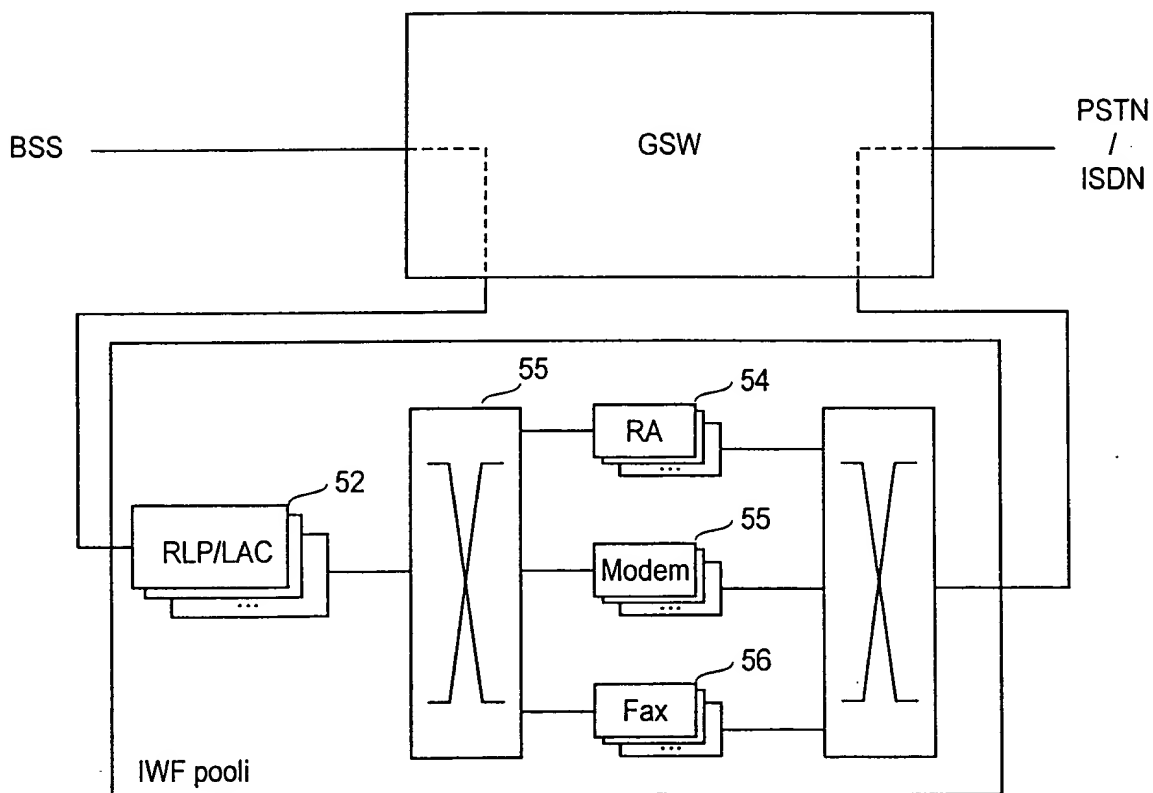
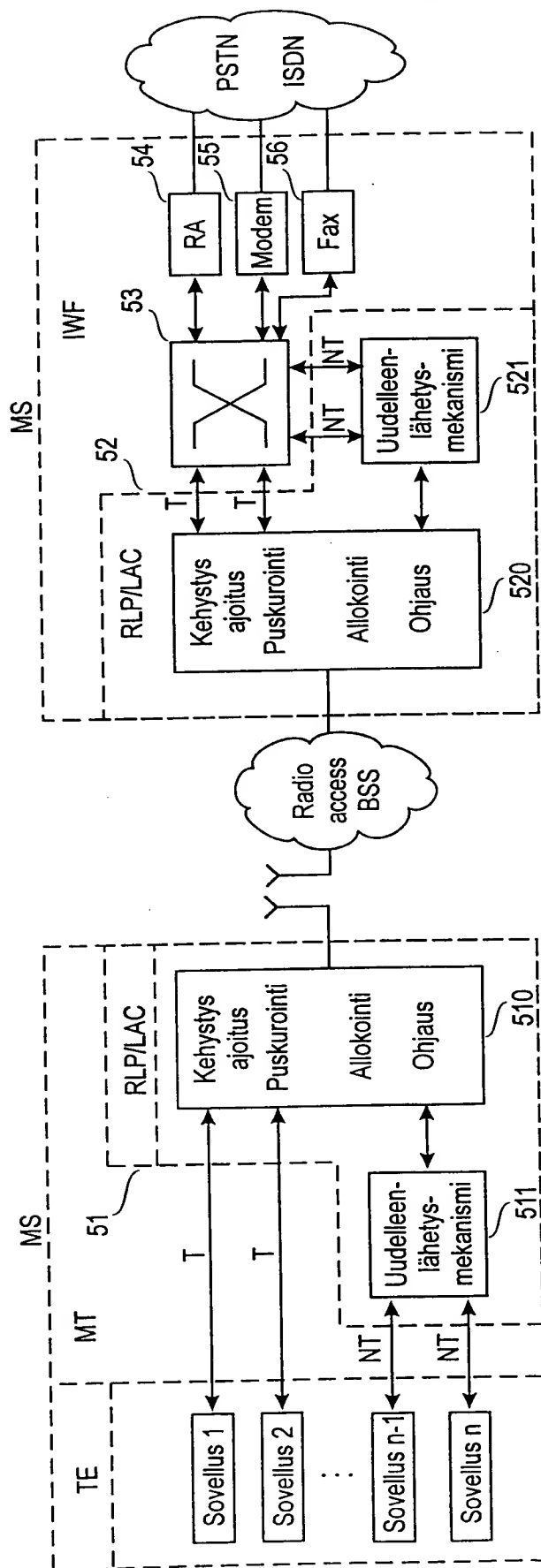


Fig. 4

4/8



7
Ei

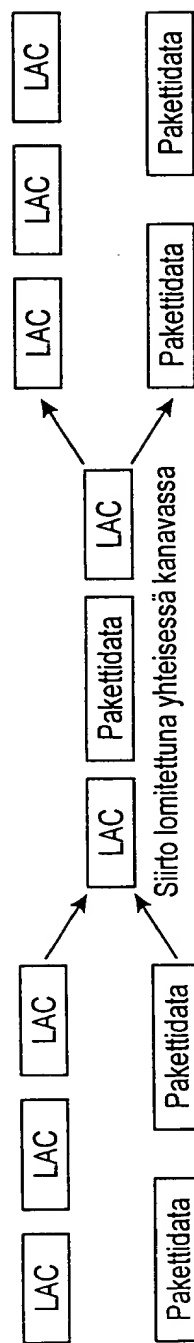
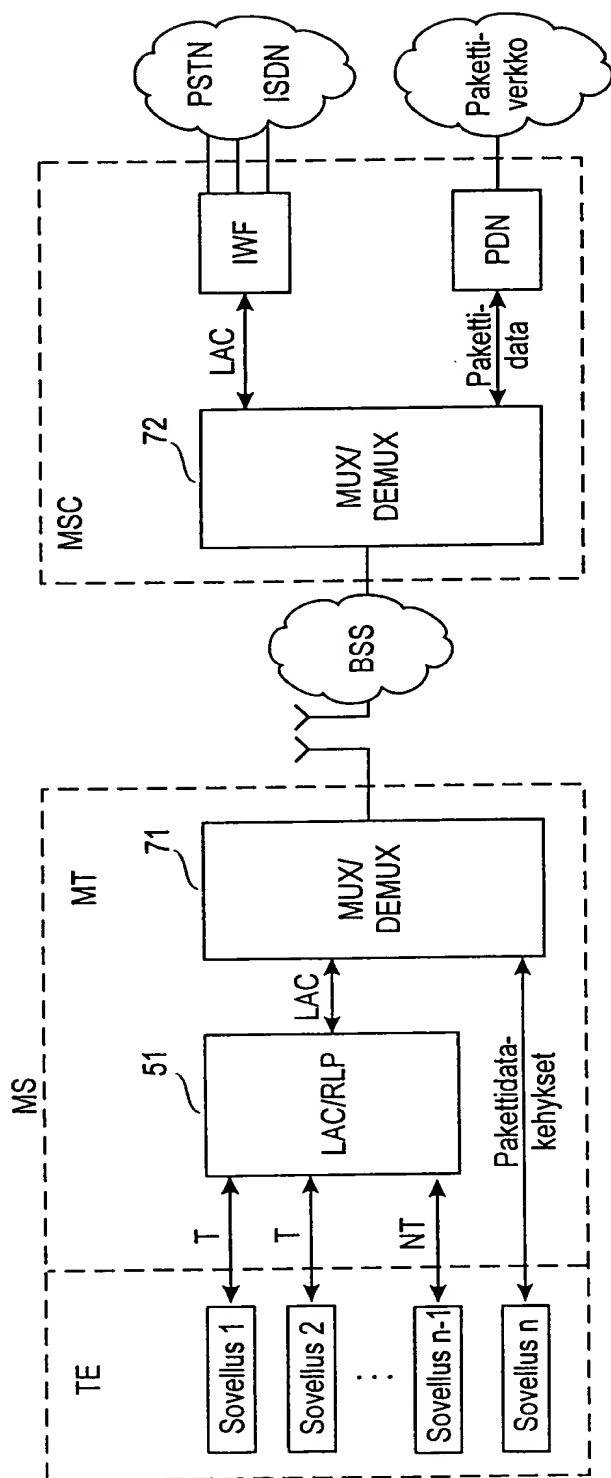


Fig. 10

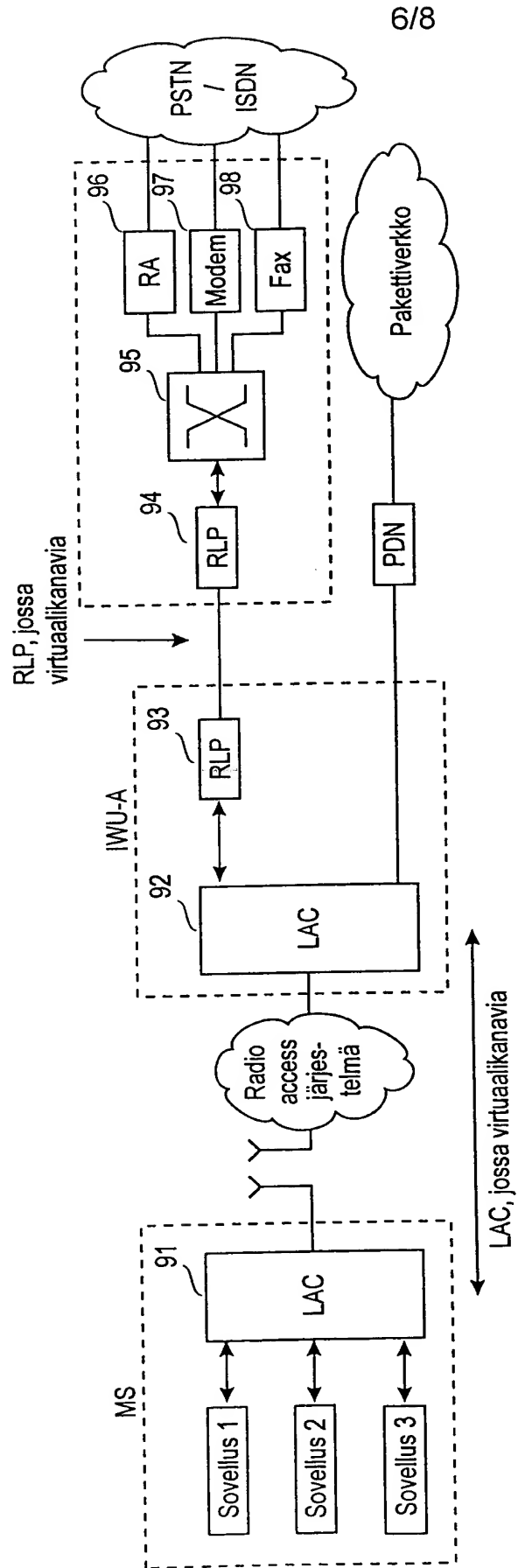


Fig. 11

7/8

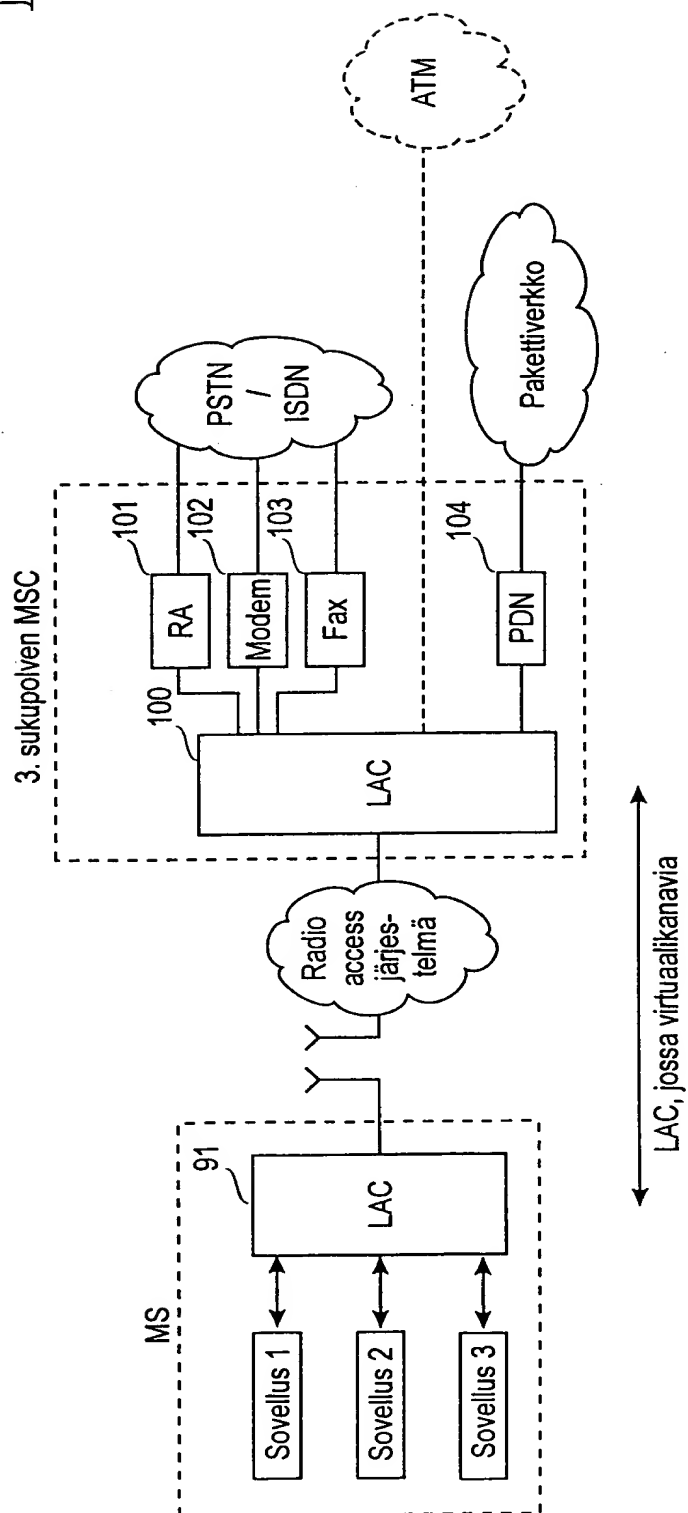


Fig. 12

8/8

